

двигателя по форме тока потребления не зависит от результатов вычисления момента на валу; [3].

ЛИТЕРАТУРА:

1. Afjei E., Ghomsheh A., Karami A. Sensorless speed/position control of brushed dc motor. In: International Aegean Conference on Electrical Machines and Power Electronics and Electromotion ACEMP'07 Join Conference, 2007, pp.730-732.
2. E. Tlelo-Cuautle, Integrated circuits for analog signal processing. Springer New York LLC, 2013.
3. Zhan. W. Sensorless speed control for dc permanent magnetic motors. In: Proceedings of the 9th IASTED International Conference on Control and Applications, 2007, pp. 116-120.
4. Sai Dinesh P., Ananthapadmanabha J., Aravid V., Nair A., Dutta S., Vikram V., Aditya K., Sankar B., Freeman J. Low cost and real time electronic speed controller of position sensorless brushless dc motor. In: Proceedings of the 2010 5th International Conference on Informaation and Automation for Sustainability, 2010, pp. 329-334.

Научный руководитель: А.А. Шилин , д.т.н., доцент каф. ЭПЭО ЭНИН ТПУ.

МЕТОДОЛОГИЯ СОГЛАСОВАНИЯ ARDUINO КОНТРОЛЕРОВ С ИСПОЛНИТЕЛЬНЫМИ УСТРОЙСТВАМИ

А.Н. Устименко, Д.А. Ким
Томский политехнический университет
ЭНИН, ЭПЭО, группа 5Г5А

SCADA процесс сбора информации реального времени с удаленных точек (объектов) для обработки, анализа и возможного управления удаленными объектами. Диспетчерское управление и сбор данных (SCADA Supervisory Control And Data Acquisition) является основным и в настоящее время остается наиболее перспективным методом автоматизированного управления сложными динамическими системами (процессами) в жизненно важных и критичных с точки зрения безопасности и надежности областях.

Применение контролеров SCADA систем за счет их дороговизны в учебных целях считаю нецелесообразным в виду его стоимости. Предлагаю согласовать Arduino контролеры с исполнительными устройствами разных типов, для учебных заведений в области автоматизации – это отличный инструмент для практических занятий. Ни для кого не секрет, что на платформе Arduino создаются очень много прототипов будущих промышленных, медицинских и научных устройств. Уже созданы промышленные образцы контроллеров, совместимых с Arduino.

В данной статье рассматривается согласование дешевых контроллеров, например, Arduino Nano, который показан на рисунке 1 и даны технические характеристики в таблице 1, с преобразователем частоты для асинхронных двигателей, типа Altivar 58.

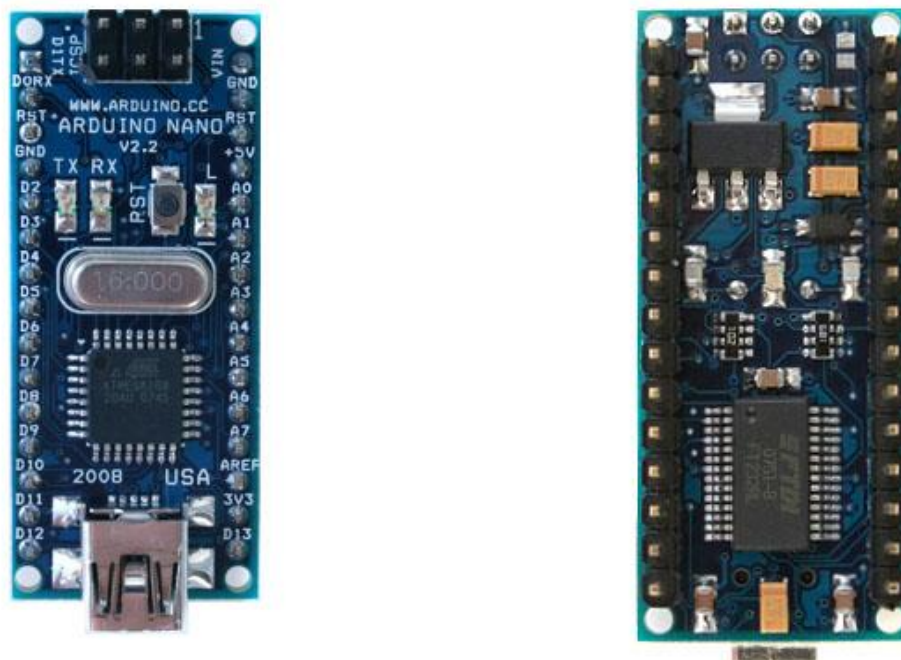


Рис. 1. внешний вид контролера Arduino Nano

Табл. 1. Технические характеристики Arduino Nano

Микроконтроллер	Atmel ATmega168 или ATmega328
Рабочее напряжение (логическая уровень)	5 В
Входное напряжение (рекомендуемое)	7-12 В
Входное напряжение (предельное)	6-20 В
Цифровые Входы/Выходы	14 (6 из которых могут использоваться как выходы ШИМ)
Аналоговые входы	8
Постоянный ток через вход/выход	40 мА
Флеш – память	16 Кб (ATmega168) или 32 Кб (ATmega328) при этом 2 Кб используются для загрузчика
ОЗУ	1 Кб (ATmega168) или 2 Кб (ATmega328)
EEPROM	512 байт (ATmega168) или 1 Кб (ATmega328)
Тактовая частота	16 МГц

Для того что бы подключить частотный привод к дешевому контролеру, типа Arduino Nano, нужно в соответствии с принципиальной схемой, которая показана на рисунке 3, найти контакты, которые поддерживают сигнал ОС, посмотреть на номер, это 13 и 14 контакты, это будет номер таймера, который

нужно настроить, настраивается таймер на частоту 20 КГц, фильтр настроен на 1 сек, т.е. сигнал почти не будет меняться.

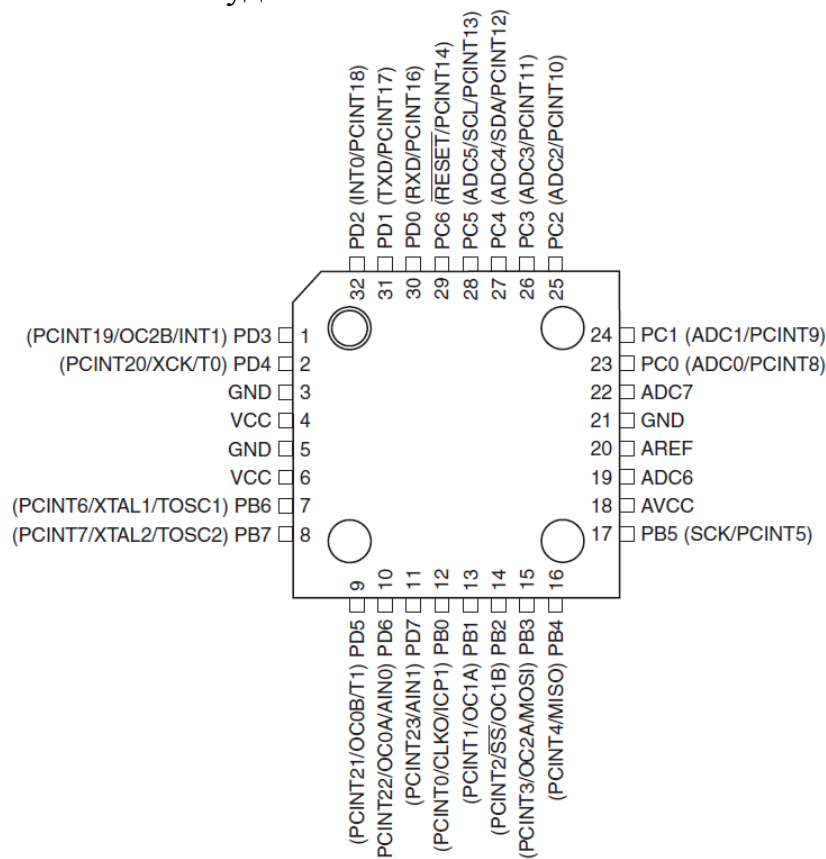


Рис. 3. Схема контролера

В принципе к любому дешевому процессору, который содержит в себе таймер и Waveform на OSC, схема которого показана на рисунке 4, мы можем подключиться.

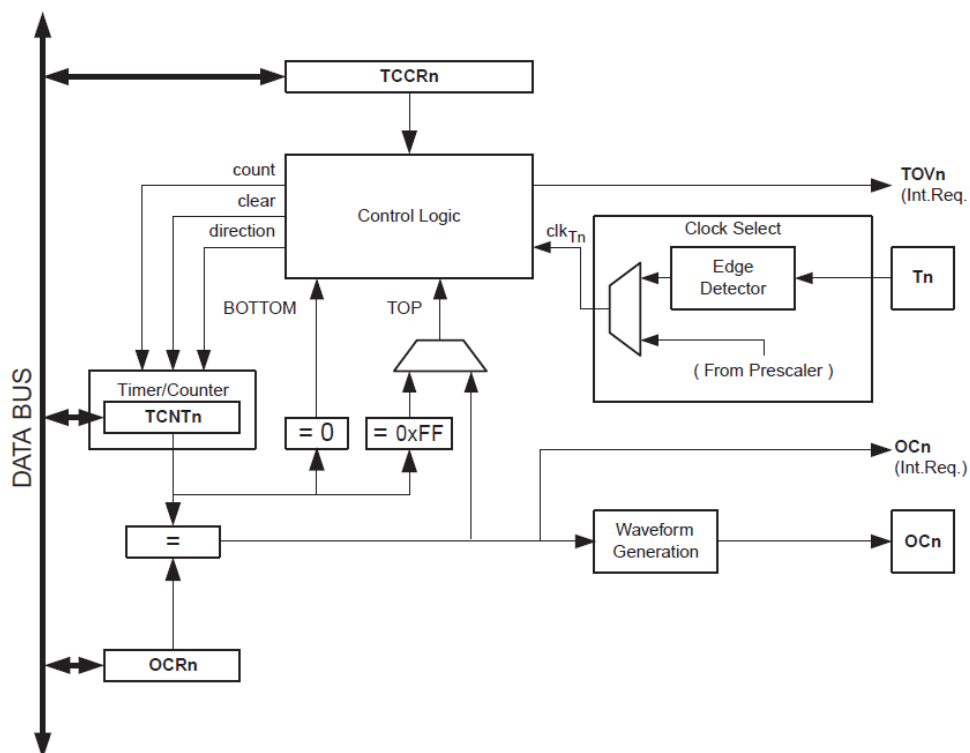


Рис. 4. Схема

Мы находим ногу, находим OSC, смотрим первый или второй таймер, настраиваем тот самый таймер на частоту 20 КГц и в регистре ОС, который там есть, сравнивая, значение амплитуды сигнала, который удовлетворяет формуле

$$U = 10V \cdot \frac{OCRn}{2^8}$$

8 битный таймер, то OCR и его номер, на одном таймере может быть до 4 выходов.

Мы можем организовать широтно–импульсный сигнал, изменяя длительность импульса при постоянной частоте следования импульсов, возможно управление подачей мощности к нагрузке, он работает просто, этот счетчик считает, а регистр OCL сравнивает значения, как только он больше у нас положительный сигнал, как меньше он отрицательный, с помощью настройки мы можем инвертировать это сигнал. Мы можем организовать 10%, 50% и 90% импульс, здесь у нас появится широтно–импульсный сигнал, которая показана на рисунке 5, с необходимой настраиваемой частотой, есть тактовый генератор позволяет нам выбирать любую частоту.

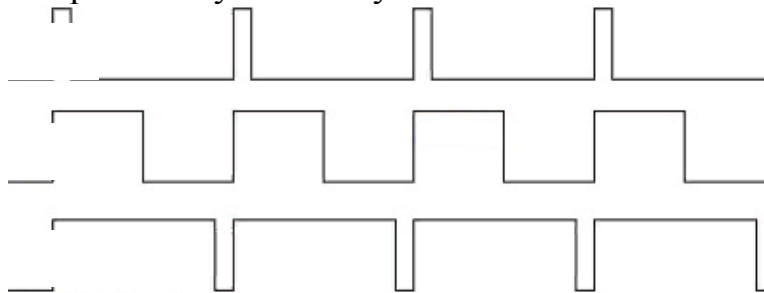


Рис. 5. Широтно–импульсный сигнал

Теперь это не 0 – 10V, а широтно–импульсный сигнал, преобразовать его можно с помощью самых простейших методов, которые уже известны.

Теперь мы имеем право согласовать все необходимое для подключения преобразователя частоты, схема показана на рисунке 6.

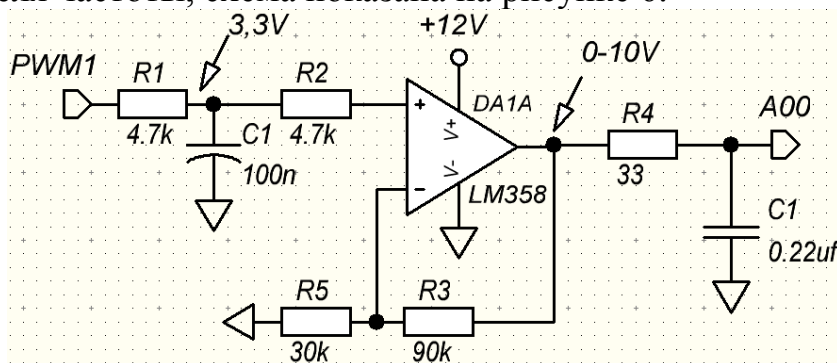


Рис. 6. Схема подключения

Преобразователь Altivar 58 обеспечивает простое и быстрое программирование с использованием макроконфигураций, соответствующих различным видам применения: транспортировочное оборудование, механизмы общего назначения, применение с переменным моментом. Каждая из этих конфигураций является полностью настраиваемой. Имеет последовательный многоточечный интерфейс RS 485 с упрощенным протоколом Modbus, являющимся частью стандартного продукта. Последовательный интерфейс применяется для

связи с программируемыми логическими контроллерами. Имеет 1 аналоговый вход по напряжению AI1: диапазон 0 – 10 В, полное сопротивление 30 кОм, 1 аналоговый вход по току AI2: диапазон 0 – 20 мА, полное сопротивление 100 Ом. Аналоговые входы 10V или 0,20мА, 30кОм, в схеме 30 Ом, потери 0,001% на счет того что входное сопротивление высокое, может управляться и по всяким разным портам, но что бы управлялся с Arduino подключаем, 0 – 10 В, относительно COM подается 0 – 10 В, можно поставить регулятор, а можно напрямую к Arduino Схема подключения показана на рисунке 7. Увеличение или уменьшение заданного значения скорости с помощью одной или двух логических команд с сохранением или без сохранения последнего задания (функция внутреннего автоматического задатчика).

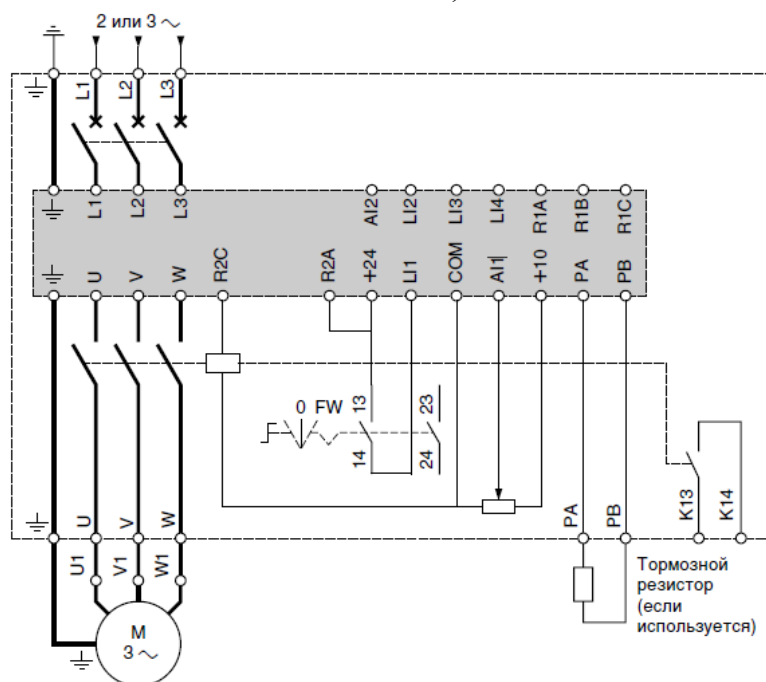


Рис. 7. Схема подключения

Управление частотным приводом как в рамках умный дом, бытовых и промышленных целях и тд, сейчас это доступно для любого процессора.

В статье сформулировано все необходимое для того что бы подключить дешевый процессор к частотному приводу. Это готовая материал, который полезен для тех, кто быстро хочет быстро особо, не вникая подключить привод.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Анучин А.С. Системы управления электроприводов. Москва: Издательский дом МЭИ, 2015 г. – 371.
2. Преобразователи частоты для асинхронных двигателей. URL: http://vpromelectro.ru/file_upload/966af22567e9a3450c.
3. Электронные компоненты. URL: <http://alldatasheet.com/>.

Научный руководитель: А.А. Шилин, д.т.н., профессор каф. ЭПЭО ЭНИН ТПУ